

10/501117
Rec'd PCT/PTO 12 JUL 2004
PCT/JP 02/12697

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

04.12.02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 1月30日

出 願 番 号
Application Number:

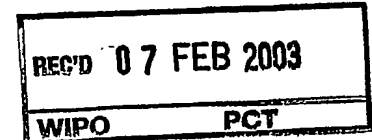
特願2002-020928

[ST.10/C]:

[JP 2002-020928]

出 願 人
Applicant(s):

株式会社日鉱マテリアルズ



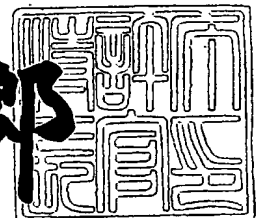
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 1月21日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



BEST AVAILABLE COPY

出証番号 出証特2002-3107723

【書類名】 特許願

【整理番号】 TU140128A1

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C23C 14/00

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県北茨城市華川町白場 1 8 7 番地 4 株式会社日鉱
マテリアルズ磯原工場内

【氏名】 岡部 岳夫

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県北茨城市華川町白場 1 8 7 番地 4 株式会社日鉱
マテリアルズ磯原工場内

【氏名】 宮下 博仁

【特許出願人】

【識別番号】 591007860

【氏名又は名称】 株式会社日鉱マテリアルズ

【代理人】

【識別番号】 100093296

【弁理士】

【氏名又は名称】 小越 勇

【電話番号】 0357771662

【選任した代理人】

【識別番号】 230101177

【弁護士】

【氏名又は名称】 木下 洋平

【電話番号】 0334328291

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 064194

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9907962

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 銅合金スパッタリングターゲット及び同ターゲットを製造する方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Snを0.4～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $2.3\mu\Omega\text{cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項2】 Snを0.5～1wt%含有することを特徴とする請求項1記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項3】 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Alを0.2～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $2.2\mu\Omega\text{cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項4】 Alを0.5～1wt%含有することを特徴とする請求項3記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項5】 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Tiを0.3～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $9\mu\Omega\text{cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項6】 Tiを0.5～1wt%含有することを特徴とする請求項5記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項7】 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Sn, Al, Tiから選んだ少なくとも1成分以上を合計で0.2～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が熱平衡状態にある同じ組成の銅合金の比抵抗より大きいことを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項8】 Sn, Al, Tiから選んだ少なくとも1成分以上を合計で0.5～1wt%含有することを特徴とする請求項7記載の銅合金スパッタリン

グターゲット。

【請求項 9】 合金元素による比抵抗増加率が熱平衡のそれよりも 1. 2 倍以上の比抵抗であることを特徴とする請求項 7 又は 8 記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項 10】 Na、K がそれぞれ 0. 5 ppm 以下、Fe、Ni、Cr、Ca がそれぞれ 2 ppm 以下、U、Th がそれぞれ 1 ppb 以下、酸素 5 ppm 以下、水素 2 ppm 以下、合金添加元素を除く不可避不純物が 50 ppm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項 11】 Na、K がそれぞれ 0. 1 ppm 以下、Fe、Ni、Cr、Ca がそれぞれ 1 ppm 以下、U、Th がそれぞれ 1 ppb 以下、酸素 5 ppm 以下、水素 2 ppm 以下、合金添加元素を除く不可避不純物が 10 ppm 以下であることを特徴とする請求項 1 ～ 9 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項 12】 ターゲット材の結晶粒径が 50 μ m 以下で、場所による平均粒径のバラツキが $\pm 20\%$ 以内であることを特徴とする請求項 1 ～ 11 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲット。

【請求項 13】 真空溶解して得た高純度銅合金インゴットを、熱間鍛造及び又は熱間圧延し、さらに冷間圧延した後、熱処理の際に、水中で銅板に挟み込んで急速冷却を行うことを特徴とする請求項 1 ～ 12 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲットの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、半導体素子の配線材、特に銅電気メッキの際に安定で均一なシード層を形成させることができ、かつスパッタ成膜特性に優れた銅合金スパッタリングターゲット及び同ターゲットを製造する方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、半導体素子の配線材料としてAl（比抵抗 $3.1 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 程度）が使われてきたが、配線の微細化に伴いより抵抗の低い銅配線（比抵抗 $1.7 \mu\Omega \cdot \text{cm}$ 程度）が実用化されてきた。

現在の銅配線の形成プロセスとしては、コンタクトホール又は配線溝の凹部にTa/TaNなどの拡散バリア層を形成した後、銅を電気メッキすることが多い。この電気メッキを行うために下地層（シード層）として、銅または銅合金をスパッタ成膜することが一般に行われる。

【0003】

この下地層の均一な形成は重要であり、下地層が凝集した場合には、電気メッキで銅膜を形成する際に、均一な膜を形成することができない。例えば、配線中にボイド、ヒロックス、断線などの欠陥を形成してしまう場合がある。

また上記のボイド等の欠陥を残さないにしても、この部分で不均一な銅の電着組織を形成してしまうためにエレクトロマイグレーション耐性が低下してしまうという問題が発生する。

この問題を解決するためには、銅電気メッキの際に安定で均一なシード層を形成させることが重要であり、スパッタ成膜特性のすぐれたシード層形成に最適なスパッタリングターゲットが必要となる。

【0004】

これまで、銅配線材として、銅にいくつか元素を添加して、エレクトロマイグレーション（EM）耐性、耐食性、付着強度等を向上させることが提案されている。例えば、特開平5-311424及び特開平10-60633には、純銅のターゲット又はこれにTi 0.04~0.15wt%添加したターゲットが提案されている。

そして、これらの提案においては、添加元素の均一な分散のために急冷し、又は鋳塊における添加元素の偏析や、鋳造時の引け巣、鋳塊の結晶粒の粗大化を防止するために連続鋳造することが提案されている。

しかし、高純度銅あるいはこれに微量の金属を添加しても、比抵抗が低いという利点はあるが、エレクトロマイグレーションの問題やプロセス上の耐酸化性の問題があって、必ずしも良好な材料と言えない。

特に、最近ではアスペクト比がより高くなっている（アスペクト比4以上）ので、十分な耐エレクトロマイグレーション及び耐酸化性を有していることが要求されている。

以上から、高純度銅又はこれにいくつか元素を添加した銅合金スパッタリングターゲットの提案がなされているが、従来は必ずしも十分とは言えなかった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、半導体素子の配線材、特に銅電気メッキの際に安定で均一なシード層を形成させることができ、かつスパッタ成膜特性に優れた銅合金スパッタリングターゲット及び同ターゲットを製造する方法を提供することを課題とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、本発明者らは鋭意研究を行った結果、適切な量の金属元素を添加することにより、銅電気メッキの際のボイド、ヒロックス、断線などの欠陥の発生を防止することができ、比抵抗が低く、かつ耐エレクトロマイグレーション及び耐酸化性を有している、安定で均一なシード層を形成できる銅合金スパッタリングターゲットを得ることができるとの知見を得た。

本発明はこの知見に基づき、

1. 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Snを0.4～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $2.3\mu\Omega\text{cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット
2. Snを0.5～1wt%含有することを特徴とする上記1記載の銅合金スパッタリングターゲット
3. 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Alを0.2～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $2.2\mu\Omega\text{cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット
4. Alを0.5～1wt%含有することを特徴とする上記3記載の銅合金スパ

ツタリングターゲット

5. 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Ti を 0. 3 ~ 5 w t % 含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $9 \mu \Omega \text{ cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット

6. Ti を 0. 5 ~ 1 w t % 含有することを特徴とする上記 5 記載の銅合金スパッタリングターゲット

7. 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Sn, Al, Ti から選んだ少なくとも 1 成分以上を合計で 0. 2 ~ 5 w t % 含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が熱平衡状態にある同じ組成の銅合金の比抵抗より大きいことを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット

8. Sn, Al, Ti から選んだ少なくとも 1 成分以上を合計で 0. 5 ~ 1 w t % 含有することを特徴とする上記 7 記載の銅合金スパッタリングターゲット

9. 合金元素による比抵抗増加率が熱平衡のそれよりも 1. 2 倍以上の比抵抗であることを特徴とする上記 7 又は 8 記載の銅合金スパッタリングターゲット

10. Na, K がそれぞれ 0. 5 p p m 以下、Fe, Ni, Cr, Ca がそれぞれ 2 p p m 以下、U, Th がそれぞれ 1 p p b 以下、酸素 5 p p m 以下、水素 2 p p m 以下、合金添加元素を除く不可避不純物が 50 p p m 以下であることを特徴とする上記 1 ~ 9 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲット

11. Na, K がそれぞれ 0. 1 p p m 以下、Fe, Ni, Cr, Ca がそれぞれ 1 p p m 以下、U, Th がそれぞれ 1 p p b 以下、酸素 5 p p m 以下、水素 2 p p m 以下、合金添加元素を除く不可避不純物が 10 p p m 以下であることを特徴とする上記 1 ~ 9 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲット

12. ターゲット材の結晶粒径が $50 \mu \text{ m}$ 以下で、場所による平均粒径のバラツキが $\pm 20 \%$ 以内であることを特徴とする上記 1 ~ 11 のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲット

13. 真空溶解して得た高純度銅合金インゴットを、熱間鍛造及び又は熱間圧延し、さらに冷間圧延した後、熱処理の際に、水中で銅板に挟み込んで急速冷却を

行うことを特徴とする上記1～12のそれぞれに記載の銅合金スパッタリングターゲットの製造方法を提供する。

【0007】

【発明の実施の形態】

本発明の銅合金スパッタリングターゲットは、Sn 0.4～5 wt %、好ましくはSn 0.5～1 wt %、Al 0.2～5 wt %、好ましくはAl 0.5～1 wt %、Ti 0.3～5 wt %、好ましくはTiを0.5～1 wt %を、それぞれ又はこれらから選択した少なくとも1成分以上を合計で0.2～5 wt %含有させる。

Sn 0.4～5 wt %を単独に添加した場合は、ターゲット材の比抵抗は $2.3 \mu\Omega\text{cm}$ 以上であり、Al 0.2～5 wt %を単独添加した場合は、ターゲット材の比抵抗は $2.2 \mu\Omega\text{cm}$ 以上であり、Ti 0.3～5 wt %を単独添加した場合は、ターゲット材の比抵抗は $9 \mu\Omega\text{cm}$ 以上となる。また、これらを混合添加した場合は、ターゲット材の比抵抗は $2.2 \mu\Omega\text{cm}$ 以上である。これらは、銅電気メッキの際のシード層形成に適宜選択して使用することができる。

【0008】

本発明の銅合金スパッタリングターゲットの組織中には、実質的に析出物は存在しないが、上記合金添加量が0.2 wt %を超えると、ターゲットの製造過程で析出物が発生するようになる。

ターゲット組織中に析出物が存在すると、マトリックス相と析出相との間でスパッタレートが異なるために、パーティクル発生原因となり、これが半導体素子の配線断線などの問題を引き起こす。

特に、このような析出物は、ターゲットの表面近傍ではなく表面からはなれたターゲットの中心部（中央部）に形成されてしまうことが分かった。

したがって、析出物による問題はスパッタリング初期ではなく、ある程度スパッタリングによりターゲットのエロージョンが進行した段階から発生する。すなわち、スパッタリングの途中から、スパッタ膜中への微少なパーティクル混入や、膜組成のミクロ的な不均一が引き起こされる。

もとより、このようなシード膜の不均質部分が通電時に不均質な電場を発生してしまうので銅メッキ膜組織が不均一に微細なものとなってしまうため、エレクトロマイグレーション耐性が低下してしまうので、好ましくないが、初期には発生しないので見逃され易いが、大きな問題である。

このようなことから、ターゲット中の析出物の存在を確認するには、ターゲット表面をXRDや比抵抗値あるいは硬さ等の機械的強度特性を調べるだけでは不十分であり、高分解能SEMにてターゲットの内部まで調査する必要がある。

【0009】

さらに、本発明の銅合金スパッタリングターゲットは、Na、Kがそれぞれ0.5ppm以下、好ましくは0.1ppm以下、Fe、Ni、Cr、Caがそれぞれ2ppm以下、好ましくは1ppm以下、U、Thがそれぞれ1ppb以下、酸素5ppm以下、水素2ppm以下、合金添加元素を除く不可避不純物が50ppm以下であることが望ましい。これらの元素は、半導体素子に拡散して汚染する虞がある有害成分となる。

ターゲットの結晶粒径は50 μ m以下で、場所による平均粒径のバラツキが±20%以内であることが好ましい。

さらに、ターゲット製造に際しては、ある程度の厚さで均質化熱処理した後、水冷する際に、水中で銅板などの熱容量の大きい金属で挟み込んで、表面に蒸気層を発生させず、冷却効果を高めることが重要である。蒸気層が形成されると冷却効果が著しく低下するからである。

【0010】

【実施例及び比較例】

次に、実施例に基づいて本発明を説明する。以下に示す実施例は、理解を容易にするためのものであり、これらの実施例によって本発明を制限するものではない。すなわち、請求の範囲に記載される技術思想に基づく変形及び他の実施例は、当然本発明に含まれる。

【0011】

(実施例1-1)

電気銅（純度99.95%）を硝酸酸性浴中で陽極と陰極を隔膜で区別し電解

精製を行い純度 99.9999%とした。これに、Sn（純度 99.9999%）1.0wt%を添加して、真空溶解し1.0wt%のSnを含有する高純度銅合金インゴット（ $\phi 160 \times 60$ t）を作製した。

このインゴットを400°Cに加熱し、熱間鍛造により $\phi 190 \times 40$ tとした。さらに、400°Cに加熱し $\phi 265 \times 20$ tまで圧延した。この後、冷間圧延により $\phi 360 \times 10$ tまで圧延し、熱処理を500°Cで1時間行い、水中で銅板に挟み込むようにして急速冷却した。

これをさらに、機械加工により直径13インチ、厚さ7mmの円盤状に仕上げてターゲットとした。

【0012】

（実施例1-2）

電気銅（純度 99.95%）を硝酸酸性浴中で陽極と陰極を隔膜で区別し電解精製を行い純度 99.9999%とした。これに、Sn（純度 99.9999%）0.5wt%を添加して、真空溶解し0.5wt%のSnを含有する高純度銅合金インゴット（ $\phi 160 \times 60$ t）を作製した。

他の条件は、実施例1-1と同様にして0.5wt%のSn含有銅合金ターゲットを作製した。

【0013】

（比較例1-1）

実施例1-1と同様の材料について、熱処理を500度で1時間行ってから、炉中で冷却した。他の条件は実施例1-1と同様である。これによって、1.0wt%のSn含有銅合金ターゲットを作製した。

【0014】

（比較例1-2）

実施例1-2と同様の材料について、熱処理を500度で1時間行ってから、炉中で冷却した。他の条件は実施例1-2と同様である。これによって、0.5wt%のSn含有銅合金ターゲットを作製した。

【0015】

（実施例2-1）

電気銅（純度 99.95%）を硝酸酸性浴中で陽極と陰極を隔膜で区別し電解精製を行い純度 99.9999% とした。これに、Al（純度 99.9999%）1.0 wt% 添加して真空溶解し、1.0 wt% の Al を含有量有する高純度銅合金インゴット（ $\phi 160 \times 60$ t）を作製した。

このインゴットを 400°C に加熱し熱間鍛造により $\phi 190 \times 40$ t とした。さらに、400°C に加熱し $\phi 265 \times 20$ t まで圧延した。

この後冷間圧延により $\phi 360 \times 10$ t まで圧延し、熱処理を 500°C で 1 時間行い銅板に挟み込むようにして急速冷却した。これをさらに、機械加工により直径 13 インチ、厚さ 7 mm の円盤状に仕上げてターゲットとした。

【0016】

（実施例 2-2）

電気銅（純度 99.95%）を硝酸酸性浴中で陽極と陰極を隔膜で区別し電解精製を行い純度 99.9999% とした。これに、Al（純度 99.9999%）0.5 wt% を添加して、真空溶解し 0.5 wt% の Al を含有する高純度銅合金インゴット（ $\phi 160 \times 60$ t）を作製した。

他の条件は、実施例 2-1 と同様にして 0.5 wt% の Al 含有銅合金ターゲットを作製した。

【0017】

（比較例 2-1）

実施例 2-1 と同様の材料について、熱処理を 500 度で 1 時間行ってから、炉中で冷却した。他の条件は実施例 2-1 と同様である。これによって、1.0 wt% の Al 含有銅合金ターゲットを作製した。

【0018】

（比較例 2-2）

実施例 2-2 と同様の材料について、熱処理を 500 度で 1 時間行ってから、炉中で冷却した。他の条件は実施例 2-2 と同様である。これによって、0.5 wt% の Al 含有銅合金ターゲットを作製した。

【0019】

（実施例 3-1）

電気銅（純度99.95%）を硝酸酸性浴中で陽極と陰極を隔膜で区別し電解精製を行い純度99.9999%とした。これに、Ti（純度99.9999%）を添加して真空溶解し、1.0wt%のTiを含有する高純度銅合金インゴット（ $\phi 160 \times 60$ t）を作製した。

このインゴットを400°Cに加熱し熱間鍛造により $\phi 190 \times 40$ tとした。さらに、これを400°Cに加熱し $\phi 265 \times 20$ tまで圧延した。この後、冷間圧延により、 $\phi 360 \times 10$ tまで圧延し、熱処理を500°Cで1時間行い、水中で銅板に挟み込むようにして急速冷却した。

これをさらに、機械加工により直径13インチ、厚さ7mmの円盤状に仕上げてターゲットとした。

【0020】

（実施例3-2）

電気銅（純度99.95%）を硝酸酸性浴中で陽極と陰極を隔膜で区別し電解精製を行い純度99.9999%とした。これに、Ti（純度99.9999%）0.5wt%を添加して、真空溶解し0.5wt%のTiを含有する高純度銅合金インゴット（ $\phi 160 \times 60$ t）を作製した。

他の条件は、実施例4-1と同様にして0.5wt%のTi含有銅合金ターゲットを作製した。

【0021】

（比較例3-1）

実施例3-1と同様の材料について、熱処理を500度で1時間行ってから、炉中で冷却した。他の条件は実施例3-1と同様である。これによって、1.0wt%のTi含有銅合金ターゲットを作製した。

【0022】

（比較例3-2）

実施例3-2と同様の材料について、熱処理を500度で1時間行ってから、炉中で冷却した。他の条件は実施例3-2と同様である。これによって、0.5wt%のTi含有銅合金ターゲットを作製した。

【0023】

以上の、実施例1-1～実施例3-2及び比較例1-1～比較例3-2で作製したターゲットについて、比抵抗 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$)、析出物の観察、結晶粒径、バラツキ、ボイドの有無、ヒロックス、断線の測定、観察、調査等を行った。その結果を表1に示す。また、ターゲットの不純物の分析結果を表2に示す。

なお、結晶粒径はJIS H0501に規定される切断法により、バラツキは放射状にターゲットのスパッタ面を17点（中央と、1/2Rを8点、Rを8点）測定して算出した。また、高分解能SEMにて析出物の存在を調査した。

比抵抗は、4端子法でターゲットの上面、下面、中間面で各17点を測定して算出した。EM特性評価に関しては、配線幅0.2 μm 、深さ0.8 μm の配線溝にTa/TaN拡散バリアを成膜後、上記の各種ターゲットにて、500 Å（平坦な基板上での成膜膜厚）の銅合金シード膜を形成した。その後、含磷銅をアソードとして電気メッキ法にて銅膜を埋め込み、CMP法により上部の余剰膜を除去した。その後Arガス雰囲気中400°Cでアニールしてから、配線網に電流密度10の12乗/アンペアの電流を1時間ながしてエレクトロマイグレーション（EM）耐性として配線中のボイドやヒロックの有無について観察した。

【0024】

【表 1】

	ターゲット	比抵抗 ($\mu\Omega\cdot\text{cm}$)	析出物	結晶粒径 (μm)	バラツキ ($\pm\%$)	ポイド 有無	ヒロック 有無	断線
実施例1-1	Cu+1.0%Sn	3.3	観察されず	23	15	無し	無し	無し
比較例1-1	Cu+1.0%Sn	2.7	微少析出物	68	28	有り	有り	無し
実施例1-2	Cu+0.5%Sn	2.5	観察されず	22	11	無し	無し	無し
比較例1-2	Cu+0.5%Sn	2.1	微少析出物	48	12	有り	有り	有り
実施例2-1	Cu+1.0%Al	4.3	観察されず	39	11	無し	無し	無し
比較例2-1	Cu+1.0%Al	3.8	微少析出物	85	34	有り	有り	無し
実施例2-2	Cu+0.5%Al	2.8	観察されず	45	19	無し	無し	無し
比較例2-2	Cu+0.5%Al	2.2	微少析出物	95	42	有り	有り	無し
実施例3-1	Cu+1.0%Ti	15.1	観察されず	29	13	無し	無し	無し
比較例3-1	Cu+1.0%Ti	12.6	微少析出物	58	18	有り	有り	有り
実施例3-2	Cu+0.5%Ti	13.2	観察されず	36	9	無し	無し	無し
比較例3-2	Cu+0.5%Ti	10.5	微少析出物	41	26	有り	有り	無し

【0025】

【表 2】

	実施例1-1	比較例1-1	実施例1-2	比較例1-2	実施例2-1	比較例2-1	実施例2-2	比較例2-2	実施例3-1	比較例3-1	実施例3-2	比較例3-2
Sn	—	—	—	—	0.01	0.01	—	—	0.04	0.13	—	—
Al	0.03	0.03	0.02	0.02	—	0.03	0.01	0.01	—	—	—	—
Ti	0.03	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
K	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.1	0.1	0.1	0.1
Fe	0.08	0.08	0.09	0.09	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.03	0.05	0.05
Ni	0.08	0.08	0.05	0.05	0.008	0.008	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01
Ni	0.08	0.08	0.05	0.05	0.005	0.005	0.004	0.004	0.03	0.03	0.01	0.01
Cr	0.04	0.04	0.04	0.04	0.005	0.005	0.003	0.003	0.05	0.05	0.03	0.03
Ca	0.01	0.01	0.01	0.01	0.005	0.005	0.003	0.003	10	10	8	8
C	10	10	8	8	10	10	8	8	10	10	8	8
O	10	10	7	7	10	10	8	8	10	10	8	8
H	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Ag	0.27	0.27	0.23	0.23	0.3	0.3	0.23	0.23	0.33	0.33	0.22	0.22
Zr	0.005	0.005	0.005	0.005	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Hf	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
U	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Th	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

【0026】

上記表1から明らかなように、本実施例1-1～実施例3-2については、析出物は観察されず、結晶粒径は $50\mu\text{m}$ 以下の範囲にあり、バラツキは少なく、ボイド及びヒロックの発生もなく、さらに断線も無かった。

これに対し、比較例1-1～比較例3-2については、析出物が観察され、結晶粒径が粗大化し、バラツキが大きく、ボイド及びヒロックの発生があり、さらに断線も存在するというように、いずれも本実施例1-1～実施例3-2に比べ悪い結果となった。

以上から、本発明の銅合金スパッタリングターゲットの特性が良好であることが分かる。

【0027】

【発明の効果】

本発明の銅合金スパッタリングターゲットは、銅電気メッキの際のボイド、ヒロック、断線などの欠陥の発生を防止することができ、比抵抗が低く、かつ耐エレクトロマイグレーション及び耐酸化性を有しており、安定で均一なシード層を形成できるという優れた効果を有する。

【書類名】 要約書

【要約書】

【課題】 半導体素子の配線材、特に銅電気メッキの際に安定で均一なシード層を形成させることができ、かつスパッタ成膜特性に優れた銅合金スパッタリングターゲット及び同ターゲットを製造する方法を提供する。

【解決手段】 半導体素子の配線材、特にシード層形成に最適な銅合金ターゲットであって、Snを0.4～5wt%含有し、ターゲット組織中に実質的に析出物が存在することがなく、ターゲット材の比抵抗が $2.2\mu\Omega\text{cm}$ 以上であることを特徴とする銅合金スパッタリングターゲット。

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2002-020928
受付番号	50200119448
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成14年 1月31日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 1月30日

【特許出願人】

【識別番号】 591007860

【住所又は居所】 東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

【氏名又は名称】 株式会社日鉱マテリアルズ

【代理人】 申請人

【識別番号】 100093296

【住所又は居所】 東京都港区西新橋三丁目4番1号 西新橋佐藤ビル七階

【氏名又は名称】 小越 勇

【選任した代理人】

【識別番号】 230101177

【住所又は居所】 東京都港区西新橋三丁目4番1号 西新橋佐藤ビル7階

【氏名又は名称】 木下 洋平

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[591007860]

1. 変更年月日

1999年 8月 2日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都港区虎ノ門2丁目10番1号

氏 名

株式会社日鉱マテリアルズ

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.